

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-042187

(43)Date of publication of application : 14.02.1989

(51)Int.Cl.

H01S 3/03

(21)Application number : 62-198259

(71)Applicant : KOMATSU LTD

(22)Date of filing : 10.08.1987

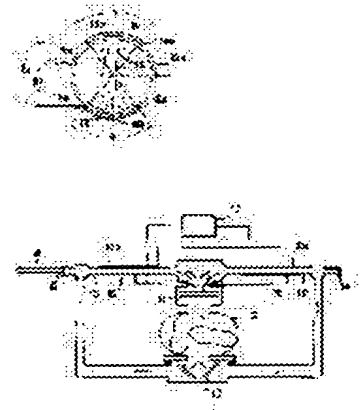
(72)Inventor : TAKEBE SHIN  
ARIGA TATSUYA

## (54) GAS LASER APPARATUS

### (57)Abstract:

PURPOSE: To oscillate a single mode laser beam and facilitate utilization of a CO<sub>2</sub> laser as a cutter by a method wherein the widths of electrodes are within 70 degrees with the center of a discharge tube as the center of the angle and the discharge is created near the center of the discharge tube.

CONSTITUTION: Electrodes 16 whose widths are within 70 degrees with the center of a discharge tube 10 as the center of the angle are attached to the outer wall 10a of the discharge tube 10 made of dielectric and the electrodes 16 are connected to an AC source 17 and the discharge tube 10 is filled with a laser medium gas. If the widths of the electrodes 16 are small like this, the distance l1 between the edges 16a of the electrodes 16 are almost equal to the distance l2 between the center parts 16b of the electrodes 16 and a discharge region 19 can be constricted near the center of the discharge tube. If two electrode pairs are provided so as to have 90 degrees between them or if spiral electrodes are employed, the electron density near the center can be increased, as the result of superposition, over the whole excitation region between a total reflection mirror 14 and a partial reflection mirror 15. With this constitution, a single mode beam can be obtained by intensifying the excitation near the center.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭64-42187

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>  
H 01 S 3/03識別記号 庁内整理番号  
D-7630-5F

④ 公開 昭和64年(1989)2月14日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

④ 発明の名称 ガスレーザ装置

① 特 願 昭62-198259

② 出 願 昭62(1987)8月10日

⑦ 発 明 者 武 部 慎 神奈川県平塚市万田18  
⑦ 発 明 者 有 我 達 也 神奈川県中郡二宮町中里2-3-30  
⑦ 出 願 人 株式会社小松製作所 東京都港区赤坂2丁目3番6号  
⑦ 代 理 人 弁理士 米原 正章 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

ガスレーザ装置

## 2. 特許請求の範囲

誘電体より成る放電管10の外壁10aに、電極幅が放電管中心に対して70度以下である電極16を取着し、この電極16を交流電源17に接続すると共に、放電管10内にレーザ媒質ガスを充填したことを特徴とするガスレーザ装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、CO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>、He等のレーザ媒質ガスが充填された誘電体より成る放電管の内部に放電を起こしてレーザ光を発振するガスレーザ装置に関する。

## 〔従来の技術〕

特開昭60-3170号公報に示すように、誘電体より成る放電管の内部にCO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>、He等のレーザ媒質ガスを充填し、この放電管の外壁

に一对の電極を相対向して取着すると共に、この電極に交流電圧を印加することで放電管の内部に放電を起こしてレーザ光を発振するガスレーザ装置が知られている。

## 〔発明が解決しようとする問題点〕

前述した特開昭60-3170号公報に示すように誘電体より成る放電管の外壁に一对の電極を相対向して取着すると共に、この電極に交流電圧を印加する無声放電ガスレーザ装置において、電極対を放電管の外周方向で変化するように設けて放電管内を均一励起し良質なビームを得ようとするものであった。しかし、このガスレーザ装置においては、前述の公報の第1図(b)、(c)、(d)に示す放電部と非放電部によって生じる電子密度の差で、放電部が広い方が均一励起をしやすくなっている。また、第7図に示すように電極2の幅を放電管1の中心に対して90°と広くすることによって放電部3を広げ、さらにこの公報が請求するスパイラル電極とし均一励起を行ったときのビームモード断面

は第8図に示すようにTEM01モードであった。

したがってCO<sub>2</sub>レーザの光を金属などの切断用として利用する場合には好ましくない。そこで本発明はシングルモードのレーザ光を発振できるようにしたガスレーザ装置を提供することを目的とする。

〔問題点を解決するための手段及び作用〕

電極の幅を、放電管中心に対して70度以下として、放電管中心付近で放電するようにしたものである。これは放電を均一にする特開昭80-3170号公報に示すガスレーザ装置と根本的に異なる。

すなわち、このように電極の幅を狭くすると第1図のように電極16の端部16a間の距離 $l_1$ と中央部16b間の距離 $l_2$ との差がほとんどなくなると共に、放電領域19を放電管中心付近に狭めることができる。これを第4図のように2組の電極対を90度ずらしたり、スパイラル状電極にすると重ね合わせの結果全反射

ガスを放電させて全反射ミラー14より反射して部分反射ミラー15よりレーザ光18を発振するようにしてある。

第1図に示すように、放電管10は誘電体により円筒形状となり、その外壁10aに直線状となった一对の電極16、16が相対向して長手方向に亘って取着されていると共に、この電極16の幅は放電管中心に対して70°以下、例えば70度となっている。

このようであるから、電極16の端部16a間の距離 $l_1$ と中央部16b間の距離 $l_2$ との差がほとんどなくなると共に、放電領域19は放電管中心付近で幅狭くなるので、放電管中心付近で放電され、放電密度が放電管中心部で周囲より大きくなり、放電管中心付近でのレーザ光の増幅が周囲より大きくなって、レーザ光のモードは第2図に示すようなTEM01モード(シングルモード)となるが、第3図に示すような2本の放電管16、16を用いる場合、第4図に示すように90°電極の位置をずらすと

鏡14と部分反射鏡15の間での全励起領域では、第5図に示すように中心付近での電子密度を高めることができる。このようにして中心付近の励起を強めることにより、ビームモードをTEM01モードからTEM00モード(シングルモード)にしようとするものである。

〔実施例〕

第3図は全体概略説明図であり、一对の放電管10、10が直列に配設され、その対向端は連通して熱交換器11を介してルーツブロワ12の入口側に開口し、このルーツブロワ12の出口側是一对の熱交換器13、13を経て前記一对の放電管10、10の他端部にそれぞれ開口していると共に、一方の放電管10の他端部側には全反射ミラー14が設けられ、他方の放電管10の他端部側には部分反射ミラー15が設けてあると共に、一对の放電管10の外壁10aには電極16が取着され、この電極16に交流電源17より交流電圧を印加して放電管10内に充填したCO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>、He等のレーザ媒質

レーザ光の重なりが第5図のようになって、第6図に示すようなシングルモード(TEM00)のレーザ光が得られる。

なお、電極16を放電管10の外壁10aにスパイラル状に取着した場合でも、その電極16の幅を放電管中心に対して70度以下、例えば70度とすれば前述と同様な第6図に示すシングルモードのレーザ光を得られる。

〔発明の効果〕

放電管中心付近で放電させて放電密度を放電管中心部で大きくし、それにより放電管中心付近でのレーザ光の増幅を大きくしてシングルモードのレーザ光を発振できる。

したがって、CO<sub>2</sub>レーザを切断用として利用する場合に好ましい。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図～第3図は本発明の実施例を示し、第1図は放電管の断面図、第2図はレーザ光のモード説明図、第3図は全体説明図、第4図は2本の電極の放電管に対する配置説明図、第5図

はそのビーム重ね合せの説明図、第6図はレーザ光のモード説明図、第7図は従来の放電管の断面図、第8図はそのレーザ光のモード説明図である。

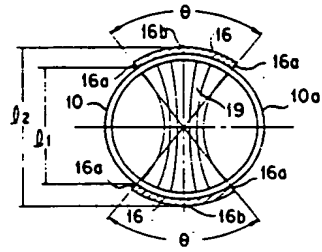
10は放電管、10aは外壁、16は電極、17は交流電源。

出願人 株式会社 小松製作所

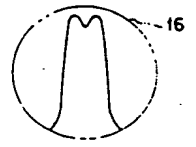
代理人 弁理士 米原正章

弁理士 浜本 忠

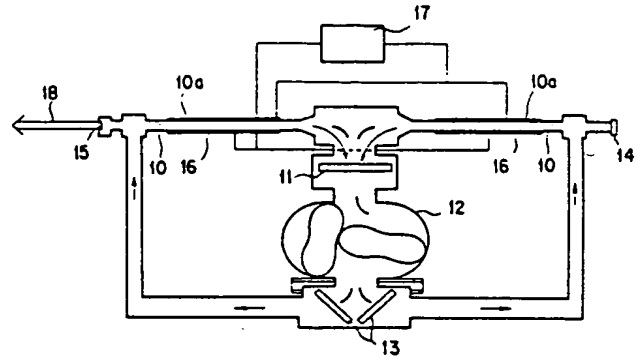
第1図



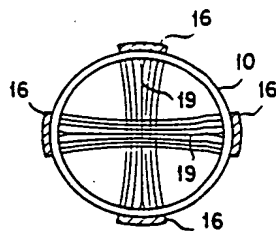
第2図



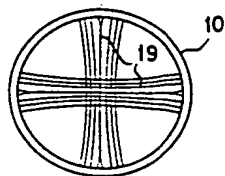
第3図



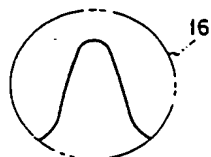
第4図



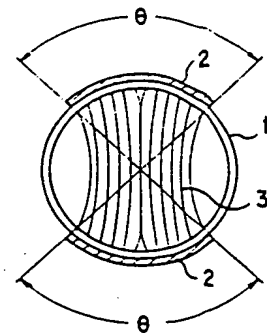
第5図



第6図



第7図



第8図

